

Einfluss von Exoskeletten auf die Schultermuskulatur bei statischer Armelevation

Mirko KAUFMANN^{1,2,3}, Daniel FRIEMERT², Ulrich HARTMANN², Matthias KOHL²,
Lennard WALZ^{2,3}, Lasse HANSEN^{3,4}, Volker HARTH¹, Kai HEINRICH³

¹ *Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin,
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Seewartenstraße 10, D-20459 Hamburg*

² *RheinAhrCampus Remagen,
Hochschule Koblenz*

Joseph-Rovan-Allee 2, D-53424 Remagen

³ *Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin*

⁴ *Deutsche Sporthochschule Köln
Am Sportpark Müngersdorf 6, D-50933 Köln*

Schlüsselwörter: Exoskelette, Schultermuskulatur, statische
Armelevation, Nahinfrarotspektroskopie, Elektromyographie

1. Hintergrund

Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) führen die Liste der Ursachen für Arbeitsunfähigkeitstage weiterhin an (BAuA 2019). Neben Rückenschmerzen stellen Schulterläsionen die zweitgrößte Problematik in der Gruppe der MSE dar (Knieps 2019).

Eine Möglichkeit zur Reduktion von Muskel-Skelett-Belastungen (MSB) werden im Einsatz von Exoskeletten gesehen (De Looze 2015). Die Literatur bietet allerdings bislang nur eine unzureichende Evidenz bezüglich der Wirksamkeit von Exoskeletten für die oberen Extremitäten an. Oft werden nur einzelne Belastungsparameter in Laborstudien untersucht.

2. Methodik

Im Rahmen von zwei Laborstudien wurde die Beanspruchung der Schultermuskulatur von jeweils 11 Probanden bei der Ausführung verschiedener statischer Armhaltungen untersucht. Diese Messungen wurden einmal in einer Kontrollbedingung (ohne Exoskelett) und mit einem angelegten Exoskelett für die obere Extremität ausgeführt.

Die untersuchten Beanspruchungsparameter umfassten in der ersten Studie die Durchblutung des vorderen Deltoideus, welche mittels Nahinfrarotspektroskopie gemessen wurde. In der zweiten Studie wurde der Fokus auf die Analyse der muskulären Aktivität des vorderen und mittleren Deltoideus mittels Oberflächenelektromyographie gesetzt.

3. Ergebnisse

Bei der Nutzung des Exoskelettes konnte in beiden Studien während der Ausführung der statischen Armhaltungen eine Reduktion der Beanspruchungsparameter in

Form einer verbesserten Durchblutung sowie einer verringerten Aktivität der betroffenen Muskulatur festgestellt werden.

4. Fazit

Zusammenfassend kann basierend auf den Ergebnissen der Studien ein positiver Effekt der Exoskelette auf die Beanspruchung der Schultermuskulatur angenommen werden, womit zumindest eine kurzzeitige Funktionalität innerhalb einer Laborumgebung nachgewiesen wäre. Für den Nachweis der Funktionalität an realen Arbeitsplätzen (mittels Feldversuche) oder über einen längeren Zeitraum (Langzeitstudien) sind noch weitere Studien zur funktionellen und nachhaltigen biomechanischen Wirksamkeit notwendig. Außerdem sollte eine Analyse weiterer Körperbereiche (z.B. der antagonistischen Muskulatur) in Betracht gezogen, um einen eventuellen negativen Einfluss des Exoskelettes ausschließen zu können.

5. Literatur

- BAuA (2019) Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Berichtsjahr 2018: Unfallverhütungsbericht Arbeit.
- De Looze M, Bosch T, Krause F, Stadler K, O'Sullivan L (2015) Exoskeletons for industrial application and their potential effects on physical work load. *Ergonomics* 59: 1-11.
- Knieps F, Pfaff H, Adli M (2019) BKK Dachverband: Psychische Gesundheit und Arbeit Zahlen, Daten, Fakten.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeit HUMAINE gestalten

67. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie (WiPs)
Ruhr-Universität Bochum

Institut für Arbeitswissenschaft (IAW)
Ruhr-Universität Bochum

3. - 5. März 2021

GfA-Press

Bericht zum 67. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 3. - 5. März 2021

**Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie, Ruhr-Universität Bochum
Institut für Arbeitswissenschaft, Ruhr-Universität Bochum**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2021
ISBN 978-3-936804-29-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Screen design und Umsetzung

© 2021 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de